

가상현실 기반 프로토타입을 이용한 모바일 장치의 디자인 평가

조동식*, 양웅연*, 손욱호*
*한국전자통신연구원 디지털콘텐츠연구단
e-mail : dongsik@etri.re.kr

Design Evaluation of Mobile Devices Using Virtual Reality Based Prototypes

Dong-Sik Jo*, Ung-Yeon Yang*, Wook-Ho Son*
*Digital Content Research Division, ETRI

요 약

본 연구는 가상현실 기반 프로토타입을 이용한 모바일 장치의 디자인 평가 방법에 관한 것으로, 모바일 장치의 디자인 요소 분류, 3 차원 데이터의 고품질 가시화 기법, 제품 기능과 동작에 대한 사용자 상호작용의 구현 방법을 제시하고자 한다.

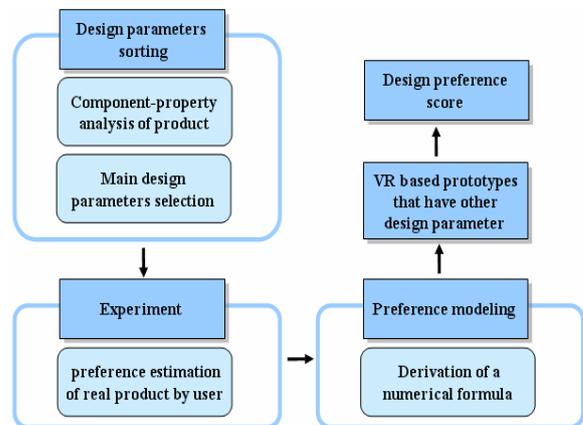
1. 서론

제품 디자인 과정에서 프로토타입을 만드는 것은 디자인 및 사용성 평가에 필수적이지만 작업의 대부분은 수작업에 의해 구성되어 재사용성이 떨어지고, 시간 및 비용도 많이 소요된다. 최근, 가상현실 시스템은 부품 교환을 빠르고 용이하게 바꿀 수 있고, 자연스러운 상호작용을 제공하여 제품의 프로토타입을 만드는 것에 혁신적인 방법으로 제안되고 있다 [1,4,5,6]. 핀란드의 Oulu 대학과 VTT 전자의 연구원들은 최초의 가상현실 기반 전자 통신 제품의 프로토타입 평가 기법을 개발하였다[2]. 하지만, 이 연구는 실제 제품과 유사한 이미지를 제공하지 못했을 뿐 아니라 제품 기능과 동작에 대한 시뮬레이션을 제공하지 못해 가상현실 기술을 이용하여 디자인을 평가하기에는 사실성이 부족하였다. 이에 본 논문에서는 모바일 장치의 디자인 평가와 관련하여 디자인 요소를 분류하고, 가상환경에서 고품질 3차원 데이터로 가시화하는 기법 및 자연스러운 사용자의 상호작용을 제공하는 시스템 구현방법에 대해 제시하고자 한다. 2장에서는 디자인 평가에 대해 설명하고, 3장에서는 가상현실 기반 프로토타입의 구현 방법을 제시하며, 4장에서는 결론 및 추후연구에 대해 논한다.

2. 디자인 평가

사용성 평가는 디자이너가 잘못된 디자인에 대한 재수정 비용을 줄이고, 시간을 줄일 수 중요한 제품 생산 단계이다. 이 사용성 평가는 크게 주관적 평가(또는 정성적 평가)와 객관적 평가(또는 정량적 평가)로 나누어 진다. 모바일의 장치의 경우, 주관적 평가는 감성공학과 연관되어 사용자의 디자인 선호도 (예. 고급감, 매력도, 단순함 등)를 측정하는 방법으로 구성

되고, 객관적 평가는 사용자의 손 자세에 의한 부하를 측정하는 방법으로 이루어 진다. 이 중 감성공학 기반 주관적 평가는 그림 1과 같은 흐름에 따른다. 먼저, 모바일 장치의 디자인 요소를 시장에 출시된 최신 제품 부품의 component(예. 버튼, 디스플레이 패널, 안테나 등) 와 property (예. 모양, 색상, 재질 등) 로 분류한 뒤, 오프라인 상에서 주요 디자인 요소를 선정하는 것으로 진행된다. 예를 들면, 모양은 바, 폴더, 슬라이드 형태를 가질 수 있고, 재질은 스테인리스, 골드 타입 등으로 구분된다. 그 후 피실험자 대상 실제 제품의 선호도 예측 실험을 수행하고, 선호도 예측 식을 얻어낸다. 얻어진 예측 식은 가상환경에 표현된 모바일 장치가 디자인 요소를 변경할 때마다 해당하는 디자인 선호도 점수 제시에 활용되게 된다.



(그림 1) 감성공학 기반 주관적 평가 방법의 흐름도

3. 가상현실 기반 프로토타입

가상현실 기반 프로토타입 시스템은 실제 모바일 장

치 제품과 유사하게 보이기 위한 그래픽 처리 작업이 필요하고, 모바일 장치를 이용해서 일어날 수 있는 사용자 상호작용의 표현하여야 한다. 그림 2은 가상현실 기반 프로토타입 시스템 구현의 개요도이다. 시스템은 제품 선택, 디자인 요소(예, 색상, 재질 등)의 교환, 제품 동작 조정, 고품질 가시화 값 조정, 감성공학 기반 선호도 평가 결과 등의 메뉴를 포함하여야 한다.



(그림 2) 가상현실 기반 프로토타입 시스템의 개요도

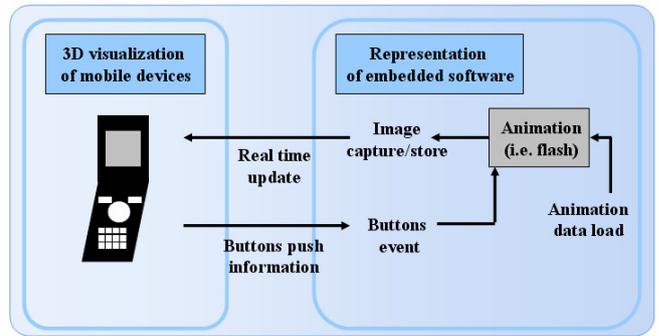
가상환경에 표현되는 제품은 HLSL(high-level shading language)에 의해 실시간으로 실사 영상과 유사한 고품질 영상을 빠르고 쉽게 생성할 수 있다[3]. 그림 3은 HLSL 적용에 따른 가상현실 기반 프로토타입의 제품 동작의 예를 보여주고 있다. 제품의 동작은 폴더 열기/닫기, 슬라이드 동작, 버튼 동작 등이 해당하고, HLSL은 제품의 body, 버튼, 재질, 디스플레이 패널 등에 특수 광원 효과를 이용하여 굴절, 반사, 프레넬 효과, 범프 효과 등을 표현하여 보다 고품질로 표현을 가능하게 한다.



(그림 3) HLSL 적용에 따른 가상현실 기반 프로토타입 시스템의 가시화 예 (제품명: LG SV590);
(a) 슬라이드 닫기, (b) 슬라이드 열기

또한, 가상현실 기반 프로토타입 시스템은 사용자가 조작해야 할 수많은 부품들로 구성되어 있고, 부품들의 동작이 서로 연관되어 연결이 되어있는 모바일 장치 부품의 동작을 표현해 주어야 한다. 그 중 디스플레이 패널과 버튼 사이의 사용자 입력에 따른 동작은

모바일 장치의 가장 대표적인 상호작용이라 할 수 있고, 그림 4는 이 상호작용 방법의 구현 방법을 제시하고 있다. 가상환경의 사용자가 가상 프로토타입의 버튼을 누르면 버튼 이벤트 정보는 애니메이션 처리 소프트웨어(예, 플래쉬 구동)에 전달된다. 이 소프트웨어는 애니메이션의 한 장면(scene)을 저장하고, 비트맵 이미지로 저장한 뒤 가상환경의 디스플레이 패널의 텍스처로 실시간 처리 되도록 구성하면 된다.



(그림 4) 사용자 상호작용 구현 방법

4. 결론 및 추후 연구

본 연구에서는 모바일 장치의 디자인 평가를 위해 실제 제품과 유사하게 가시화 및 동작되는 가상현실 기반 프로토타입 시스템의 구축 방법을 제시하였다. 이를 위해, 디자인 요소 분류 방법과 HLSL을 이용한 고품질 가시화 방법, 가상 장치에 대한 사용자 상호작용의 구현 방법을 제시하였다. 추후 연구로는 가시화와 상호작용의 구현을 완성하고, 손 자세 부하 측정과 같은 객관적 사용성 평가에 시스템을 확장할 계획이다.

참고문헌

- [1] Davies, C. R. "Application of Systems Design using Virtual Environments" (Online) Available at: http://www.cours.polymtl.ca/inf6802/art/Systems_Design.pdf
- [2] Kerttula, M., Salmela, M., and Heikkinen, M. "Virtual reality prototyping – A framework for the development of electronics and telecommunication products" In Proceedings of 8th IEEE International Workshop on Rapid System Prototyping. 1997.
- [3] Randima, F., Mark, J., Kilgard. "The Cg Tutorial: The Definitive Guide to Programmable Real-Time Graphics" Addison Wesley, 2003.
- [4] Sangyoon, L., Tian Chen, Jongseo, K., Gerard J. K., Sungho H., and Zhi geng Pan. "Affective property evaluation of virtual product designs" In Proceedings of the 2004 Virtual Reality (VR '04) (Chicago, IL USA, MARCH 27-31, 2004). IEEE, 207-214.
- [5] Stuart, R. "Design of Virtual Environments" Barricade Books, 2001.
- [6] Vince, J. "Virtual Reality Systems" Addison-Wesley Pub. Co., 1995.